

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001353875  
PUBLICATION DATE : 25-12-01

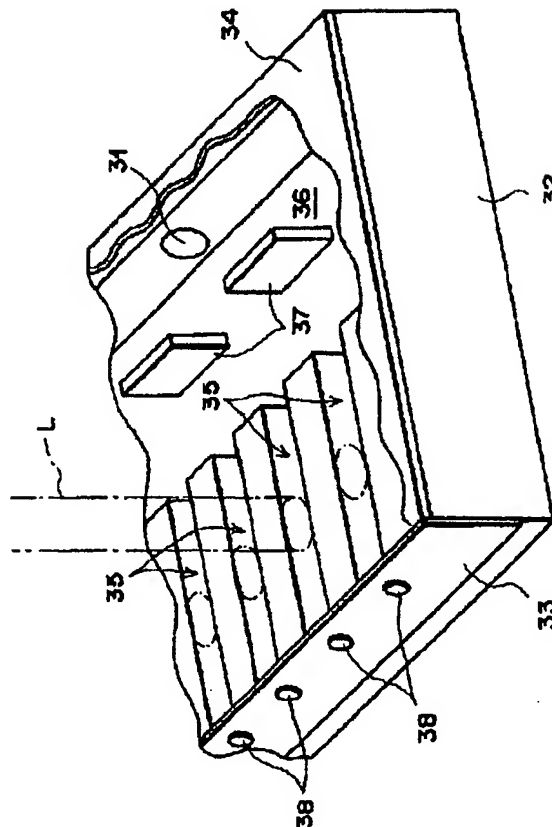
APPLICATION DATE : 15-06-00  
APPLICATION NUMBER : 2000179698

APPLICANT : RISO KAGAKU CORP;

INVENTOR : IMAI RYOICHI;

INT.CL. : B41J 2/05 B41J 2/21

TITLE : INK JET PRINTER



**ABSTRACT :** **PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain an ink jet printer comprising a linear inkjet device in which incomplete ejection of ink due to burning phenomenon is eliminated.

**SOLUTION:** A plurality of ink channels 35 are made in the body 32 of an ink jet device 30. Ink contains a heat absorbing material and each ink channel 35 is irradiated selectively with laser light L depending on an image to be printed. Ink irradiated with laser light L is heated by the heat absorbing material and ink in the ink channel 35 irradiated with light is ejected from a nozzle hole 38.

**COPYRIGHT:** (C)2001,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-353875

(P2001-353875A)

(43) 公開日 平成13年12月25日 (2001. 12. 25)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

サーチコード(参考)

B 4 1 J 2/05  
2/21

B 4 1 J 3/04

1 0 3 B 2 C 0 5 6  
1 0 1 A 2 C 0 5 7

審査請求 未請求 請求項の数12 OL (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2000-179698(P2000-179698)

(22) 出願日 平成12年6月15日(2000. 6. 15)

(71) 出願人 000250502

理想科学工業株式会社

東京都港区新橋2丁目20番15号

(72) 発明者 今井 良一

東京都港区新橋2丁目20番15号 理想科学  
工業株式会社内

(74) 代理人 100073184

弁理士 柳田 征史 (外1名)

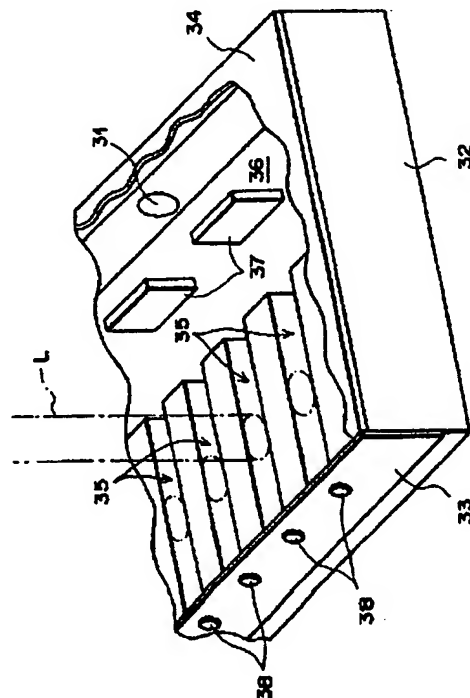
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット印刷装置

(57) 【要約】

【課題】 ライン状のインクジェットデバイスを備えたインクジェット印刷装置において、コゲ現象によるインクの突出不良を無くす。

【解決手段】 インクジェットデバイス30の本体32に複数のインク流路35を形成する。インクを熱吸収材が含有されたものとし、各インク流路35に対して印刷する画像に応じて選択的にレーザー光Lを照射する。レーザー光Lが照射されたインクは熱吸収材により加熱され、これにより、光が照射されたインク流路35内のインクはノズル孔38から突出される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ノズル孔を有する複数のインク流路を並設させてなるライン状インクジェットデバイスを備えたインクジェット印刷装置において、

前記各インク流路に選択的に光を照射することにより、該各インク流路内のインクを加熱して、該各インク流路に供給されたインクを前記ノズル孔から突出させる光照射手段を備えたことを特徴とするインクジェット印刷装置。

【請求項2】 前記光を吸収して熱に変換する材料が前記インクに含有されてなることを特徴とする請求項1記載のインクジェット印刷装置。

【請求項3】 前記各インク流路の所定位置にのみ前記光を照射するよう、前記インク流路に照射される光を遮光する遮光部材が設けられてなることを特徴とする請求項2記載のインクジェット印刷装置。

【請求項4】 前記各インク流路の前記光が照射される部分に、前記光を吸収して熱に変換する熱変換部材が設けられてなることを特徴とする請求項1記載のインクジェット印刷装置。

【請求項5】 前記熱変換部材が、前記各インク流路の所定位置にのみ設けられてなることを特徴とする請求項4記載のインクジェット印刷装置。

【請求項6】 前記各インク流路内のインクを前記インク孔に向けて与圧する与圧手段をさらに備えたことを特徴とする請求項1から5のいずれか1項記載のインクジェット印刷装置。

【請求項7】 前記光照射手段は、レーザ光を発する半導体レーザ光源と、該レーザ光源を前記各インク流路が並設する方向に偏向する偏向手段とを備えてなることを特徴とする請求項1から6のいずれか1項記載のインクジェット印刷装置。

【請求項8】 前記光照射手段は、前記レーザ光の断面形状の長軸方向と前記各インク流路が延在する方向とが一致するように、前記レーザ光を前記各インク流路に照射する手段であることを特徴とする請求項7記載のインクジェット印刷装置。

【請求項9】 前記光照射手段は、前記複数のインク流路のそれぞれに光ビームを照射する複数の発光素子を、前記各インク流路が並設される方向に並設した発光素子アレイを備えてなることを特徴とする請求項1から6のいずれか1項記載のインクジェット印刷装置。

【請求項10】 前記各インク流路内のインクに対する加熱量を、前記インク流路毎に制御可能としたことを特徴とする請求項1から9のいずれか1項記載のインクジェット印刷装置。

【請求項11】 前記ライン状インクジェットデバイスを複数備え、該複数のライン状インクジェットデバイスのそれぞれに異なる色のインクが供給されてなることを特徴とする請求項1から10のいずれか1項記載のイ

ンクジェット印刷装置。

【請求項12】 前記各ライン状インクジェットデバイスのインクに対する加熱量を、前記インクジェットデバイス毎に制御可能としたことを特徴とする請求項11記載のインクジェット印刷装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェット印刷装置に関し、詳しくは印刷用紙の全幅に亘ってノズル孔を有するライン状インクジェットデバイスを備えたインクジェット印刷装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】一般的なインクジェット印刷装置においては、印刷用紙の搬送方向（副走査方向）に複数（3～128個）のノズル孔が形成されたインクジェットデバイスを有し、副走査方向に直交する主走査方向にインクジェットデバイスを走査させることにより印刷を行っている。このため、従来のインクジェット印刷装置においては、インクジェットデバイスを往復駆動させるための機構が必要であった。

【0003】しかしながら、インクジェットデバイスの往復移動機構を印刷装置に設けると、装置の構成が複雑となるとともに、印刷時の騒音も大きく、また装置の機械的寿命が短くなってしまうという問題がある。また、往復走査を行う必要があることから、印刷に長時間を要するものとなっている。さらに、インクジェットデバイスの主走査を繰り返すことにより、ノズルの数に応じた幅を有する走査ラインを副走査方向に繋げて印刷用紙全面に対して印刷を行うものであるため、各走査ラインのつなぎ目が連続せず、印刷により得られた画像に主走査方向に延在する縞模様が現れてしまうという問題もある。

【0004】このため、ノズル孔を主走査方向に印刷用紙の幅分並設させたライン状インクジェットデバイスを備えたインクジェット印刷装置が提案されている。このようなライン状のインクジェットデバイスを用いることにより、インクジェットデバイスを往復移動させる機構が不要となるため、従来のインクジェット印刷装置における騒音、装置の寿命が短い、および印刷に長時間を要するといった問題を解決できる。また、主走査を行う必要がないため、走査ラインのつなぎ目が目立つことがなくなり、これにより印刷画像への縞模様の発生も防止できる。

【0005】ところで、上述したようなインクジェット印刷装置（ライン状インクジェットデバイスを備えたものも含む）においては、下記のようにしてノズル孔からインクが突出される。図20はインクジェット印刷装置におけるインクの突出を説明するための図であり、インク流路の長軸に沿った断面図である。図20に示すように、インク流路101には不図示のインク供給手段から

インク102が供給され、ノズル孔103よりインクが突出されるものである。また、インク流路101にはインク102を加熱するためのヒータ104が設けられている。まず、図20(a)に示すように、ヒータ104によりインク流路101内のインクを加熱すると、ヒータ104から気泡105が発生する。さらに加熱を続けると図20(b)に示すように気泡105が成長する。

【0006】気泡105が成長すると、図20(c)に示すように気泡105の分のインクが矢印B、C方向に押し退けられるが、インク流路101においては、ノズル孔103に向けて与圧が作用しているため、インク102は矢印B方向にのみ押し退けられる。これにより、図20(d)および(e)に示すように、インク滴106が突出する。突出と同時に気泡105は収縮を始め、そして、図20(f)に示すように突出した分のインクが毛細管現象によりインク供給手段から供給され、突出動作が終了する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したようにインクを突出させるには、ヒータを用いてインクを加熱する必要があることから、ヒータの表面にインク成分が付着するいわゆるコゲ現象が発生する。このため、長時間印刷を行っているとき、コゲ現象によりインク流路が詰まり、インクの突出不良を引き起こすという問題がある。

【0008】とくに、ライン状インクジェットデバイスを備えたインクジェット印刷装置の場合、インク流路が複数存在するため、コゲ現象が発生する蓋然性が高く、その結果、インクの突出不良が発生し安いという問題がある。また、全てのインク流路のヒータを均一な性能を有するように構成することは困難であることから、インク流路毎にインクの突出性能に差異が生じてしまうおそれもある。また複数のヒータに電力を供給するための配線が複雑なものとなるため、製造コストが増大し、その結果装置が高価なものになってしまうという問題がある。さらに、ヒータの配線が複雑であるため、ライン状インクジェットデバイスのサイズが大型化してしまうという問題もある。

【0009】本発明は上記事情に鑑みなされたものであり、インクの突出不良のないインクジェット印刷装置を提供することを目的とするものである。

【0010】また、本発明は、安価に装置を構成できるインクジェット印刷装置を提供することをも目的とするものである。

【0011】さらに、本発明は、インクジェットデバイスを小型化できるインクジェット印刷装置を提供することをも目的とするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明によるインクジェット印刷装置は、ノズル孔を有する複数のインク流路を

並設させてなるライン状インクジェットデバイスを備えたインクジェット印刷装置において、前記各インク流路に選択的に光を照射することにより、該各インク流路内のインクを加熱して、該各インク流路に供給されたインクを前記ノズル孔から突出させる光照射手段を備えたことを特徴とするものである。

【0013】なお、本発明によるインクジェット印刷装置においては、前記光を吸収して熱に変換する材料が前記インクに含有されてなることが好ましい。

【0014】この場合、前記各インク流路の所定位置にのみ前記光を照射するよう、前記インク流路に照射される光を追光する遮光部材が設けられてなることが好ましい。

【0015】また、本発明によるインクジェット印刷装置においては、前記各インク流路の前記光が照射される部分に、前記光を吸収して熱に変換する熱変換部材が設けられてなることが好ましい。

【0016】この場合、前記熱変換部材が、前記各インク流路の所定位置にのみ設けられてなることが好ましい。

【0017】ここで、インク流路に光を照射するに際しては、照射位置がノズル孔の近傍であると、突出するインクの量が少なくなり、逆に光の照射位置からノズル孔までの距離が長いと、インクとインク流路内壁との流動摩擦が大きくなるため、インクの突出力が減少してしまう。したがって、「所定位置」とは、その位置に光を照射してインクを加熱することにより、適切な量のインクを適切な突出力により突出可能な位置のことをいう。

【0018】また、本発明によるインクジェット印刷装置においては、前記各インク流路内のインクを前記インク孔に向けて与圧する与圧手段をさらに備えることが好ましい。

【0019】さらに、本発明によるインクジェット印刷装置においては、前記光照射手段は、レーザ光を発する半導体レーザ光源と、該レーザ光源を前記各インク流路が並設される方向に偏向する偏向手段とを備えてなるものとしてもよい。

【0020】この場合、前記光照射手段は、前記レーザ光の断面形状の長軸方向と前記各インク流路が延在する方向とが一致するように、前記レーザ光を前記各インク流路に照射する手段であることが好ましい。

【0021】また、本発明によるインクジェット印刷装置においては、前記光照射手段は、前記複数のインク流路のそれぞれに光ビームを照射する複数の発光素子を、前記各インク流路が並設される方向に並設した発光素子アレイを備えてなるものとしてもよい。

【0022】ところで、各インク流路の加工誤差により、各インク流路を完全に同一寸法に形成することは困難である。このため、各インク流路に同一光量の光を照射しても、突出されるインクの量が全てのインク流路に

において同一とはならないものである。例えば、インク流路が細ければ、インクと流路内壁との流動摩擦が増加してインクの突出力が低下し、その結果インク突出量が少なくなる。したがって、各インク流路のインクに対する加熱量を、インク流路毎に制御可能とすることが好ましい。

【0023】なお、「加熱量を制御する」とは、各インク流路から突出されるインク量が略同一となるように、各インク流路に加えられる熱量を制御することをいう。

【0024】ここで、インク流路毎に加熱量を制御するには、各インク流路に照射される光の光量を変更する方法を採用できる。また、熱変換部材を用いた場合には熱変換部材の受光面積をインク流路毎に変更する方法を採用できる。さらに、遮光部材を用いた場合には遮光部材による遮光面積をインク流路毎に変更する方法を採用できる。

【0025】また、本発明によるインクジェット印刷装置においては、前記ライン状インクジェットデバイスを複数備え、該複数のライン状インクジェットデバイスのそれぞれに異なる色のインクを供給するものとしてもよい。

【0026】一方、従来のインクジェット印刷装置においては、フルカラー印刷の場合、イエロー、マゼンタ、シアンの各色を混色して印刷を行っているが、印刷される画像のカラーバランスの調整は、各色のインクの突出量を変更して各色の特性を変更することにより行っている。具体的には、各インク流路に設けられたヒータへの通電時間を制御して、インクの突出量を変更している。ここで、本発明においては、各インク流路に光を照射することによりインクを加熱してインクを突出させているものである。したがって、各色のインクに対応したインクジェットデバイスへの加熱量を、インクジェットデバイス毎に制御してカラーバランスの調整を行うことが好ましい。

【0027】

【発明の効果】本発明のインクジェット印刷装置によれば、光照射手段によって各インク流路に光を照射することにより、各インク流路内のインクを加熱するようにしたため、ヒータを用いてインクを加熱することによるコゲ現象の発生を防止できる。したがって、コゲ現象によるインク突出不良を無くして、安定してインクを突出させることができる。また、従来のインクジェット装置のようにヒータを設ける必要がないため、ヒータに電力を供給するための配線が不要となり、これにより、装置の製造コストを低減でき、さらにはヒータの配線が不要であることから、装置をコンパクトに構成することができる。

【0028】また、インク流路の所定位置にのみ光を照射することにより、適切にインクを突出させることができ、これにより、安定してインクを突出させることがで

きる。

【0029】また、光を吸収して熱に変換する材料をインクに含有させることにより、インクを内部から加熱することができるため、インクが突出されるまでの時間を短縮することができ、これにより印刷の高速化を図ることができる。

【0030】さらに、インク流路内のインクをインク孔に向けて与圧する与圧手段を設けることにより、インクの逆流を防止でき、またノズル孔に空気が入り込むことを防止することができる。したがって、インクを安定して吐出させることができる。

【0031】ところで、光照射手段として半導体レーザ光源を用いた場合、レーザ光はガウシアンビームの伝搬理論にしたがって広がり、その広がり角はビームウエストの半径に略反比例する。ここで、ビームウエストの大きさは半導体レーザを構成する半導体の活性領域の寸法により決定されるが、半導体レーザの活性層は非対称の形状をなしているため、レーザ光源から発せられたレーザ光の断面は長円形状あるいは楕円形状となることが知られている。このため、レーザプリンタにおいては、レーザ光の断面を真円形状とするために、補正レンズが用いられていたが、この補正レンズは非常に高価なものである。本発明によれば、光照射手段として半導体レーザを用いても、各インク流路に照射されるレーザ光が重なり合わなければ、レーザ光の断面を真円にする必要はないため、補正レンズのような高価な手段を用いる必要がなくなり、これにより装置を安価に構成することができる。

【0032】この際、レーザ光の長軸方向をインク流路が延在する方向と一致させることにより、インク流路内にはノズル孔の間隔を小さくすることができ、これにより本発明によるインクジェット印刷装置により得られる画像の解像度を向上させることができる。

【0033】また、ビームアレイにより各インク流路に光を照射することにより、半導体レーザ光源を用いた場合のように、レーザ光を偏向させるための手段を設ける必要がなくなり、また、光路長も必要でないため、装置を簡易かつコンパクトに構成することができる。さらに、光ビームを走査する時間が不要となるため、印刷を高速に行うことができる。

【0034】また、各インク流路の加熱量をインク流路毎に制御可能とすることにより、各インク流路の加工誤差により、各インク流路から突出されるインク量が異なるものとなる場合であっても、インク突出量を略同一のものとすることができる。したがって、インクの突出を安定して行うことができる。

【0035】さらに、複数のライン状インクヘッドデバイスを備え、各ライン状インクジェットデバイスのそれぞれに異なる色のインクを供給することにより、カラー印刷を行うことができる。この際、各インクジェットデ

バイスへの加熱量をインクジェットデバイス毎に制御可能とすることにより、各色のインクジェットデバイスにおけるインク突出量を制御してカラーバランスの調整を行うことができる。

#### 【0036】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

【0037】図1は本発明の第1の実施形態によるインクジェット印刷装置の構成を示す図である。図1に示すように、本発明の第1の実施形態によるインクジェット印刷装置は、レーザ光Lを出射する半導体レーザからなるレーザ光源1と、レーザ光Lを平行光とするためのコリメータレンズ2と、ポリゴンモータ3により矢印A方向に回転駆動されてレーザ光Lを反射偏向するポリゴンミラー4と、ポリゴンミラー4により反射偏向されたレーザ光Lを後述するインクジェットデバイス30上の主走査方向（図1における矢印x方向）に結像させるためのf $\theta$ レンズ6と、ポリゴンミラー4により反射偏向されたレーザ光Lの一部を矢印x方向とは反対方向に反射するミラー7と、ミラー7により反射されたレーザ光Lを検出する同期検知センサ8と、インクジェットデバイス30のインク供給口31にインクを供給するインクタンク9と、印刷用紙10を副走査方向（矢印y方向）に搬送する一対の給紙ローラ11と、給紙ローラ11を駆動する給紙モータ12と、インクジェットデバイス30のインクが突出する部分と対向する位置にあるプラテンローラ13と、印刷がなされた印刷用紙10を案内するガイドローラ14とを備えてなる。

【0038】図2は本発明の第1の実施形態によるインクジェット印刷装置を駆動する駆動回路の構成を示す概略ブロック図である。図2に示すように、この駆動回路は、パソコンなどの外部機器20からの指示によりインクジェット印刷装置を駆動するものであり、外部機器20と接続されるインターフェース回路21と、ポリゴンモータ3の回転を制御するためのポリゴンモータ制御回路22と、レーザ光源1を駆動するためのレーザ駆動回路23と、給紙モータ12を駆動するためのモータ駆動回路24と、同期検知センサ8からの検出信号が入力され、ポリゴンモータ制御回路22、レーザ駆動回路23およびモータ駆動回路24を制御する制御回路25と、インターフェース回路21、ポリゴンモータ制御回路22、レーザ駆動回路23、モータ駆動回路24および制御回路25に電力を供給する電源回路26とを備える。

【0039】図3はインクジェットデバイス30の構成を示す部分斜視図である。図3に示すように、インクジェットデバイス30は、本体32と、ノズル孔板33と、ガラス板34とを備える。本体32には、複数のインク流路35と、インク供給口31から供給されるインクを保持するインク溜まり36と、インク供給口31から供給されるインクが直接インク流路35に供給されな

いようにするための複数のバリア37とが形成されている。ノズル孔板33は本体32のインク流路35に連通する側面に配設されるものであり、複数のインク流路35に対応する位置に複数のノズル孔38が形成されている。なお、ガラス板34は各インク流路35を分離するために本体32に接合されている。

【0040】ノズル孔38およびインク流路35のピッチは任意に設定することができるが、200～400 dpiの密度を有するものとするのが好ましい。

【0041】ここで、インク溜まり36にはインクタンク9よりインクが供給されていることから、インク流路35内のインクにはノズル孔38に向けて与圧が作用していることとなる。

【0042】また、インク溜まり36に供給されたインクの圧力は、バリア37により拡散されるため、インクの圧力は各インク流路35に均一に作用する。したがって、インクは各インク流路35に均一に充填されることとなる。

【0043】レーザ光Lは、ガラス板34を介してインク流路35における一点鎖線で示す部分に選択的に点灯、消灯を繰り返して照射される。ここで、本実施形態においては、インクとしてカーボンなどの熱吸収材を分散させたものを使用する。

【0044】ここで、インク流路35にレーザ光Lを照射するに際しては、照射位置がノズル孔38の近傍であると突出するインクの量が少なくなり、逆に照射位置からノズル孔38までの距離が長いと、インクとインク流路内壁との流動摩擦が大きくなるため、インクの突出力が減少してしまう。したがって、適切な量のインクを適切な突出力により突出可能な位置にレーザ光Lが照射されることとなる。

【0045】なお、インクジェットデバイス30としては、図3に示すものに限定されるものではない。図4はインクジェットデバイスの他の態様を示す図であり、

(a)は正面図、(b)は平面図である。図4に示すインクジェットデバイス30Aは、インク流路35を断面半円形状とし、ノズル孔板33を使用することなく本体32にインク流路35に連通するノズル孔38を直接形成したものである。また、バリア37の形状を長円柱状としたものである。なお、図4(b)に示す一点鎖線がレーザ光Lの主走査線である。このように、本体32に直接ノズル孔38を形成することにより、インク流路35とノズル孔38との位置合わせを行う必要がなくなり、これによりインクジェットデバイス30の加工を容易に行うことができる。

【0046】図5はインクジェットデバイスのさらに他の態様を示す図であり、(a)は拡大正面図、(b)は平面図である。図5に示すインクジェットデバイス30Bは、2つのインク供給口31a、31bからインク溜まり36にインクを供給するようにし、小型のバリア3

7を複数設けたものである。なお、図5(b)に示す一点鎖線がレーザ光Lの主走査線である。

【0047】図6はインクジェットデバイスのさらに他の態様を示す図であり、(a)は斜視図、(b)は(a)のI-I線断面図である。図6に示すインクジェットデバイス50は、レーザ光Lの進行方向にインクを突出させるものであり、本体52と、ガラス板54とを備える。本体52には、複数のインク流路55と、インク供給口51から供給されるインクを保持するインク溜まり56と、ノズル孔58とが形成され、さらに、ノズル孔58に対応する位置にチェンバー60が形成されている。そして、チェンバー60にレーザ光Lを照射することにより、チェンバー60内において気泡B3を発生させて、ノズル孔58よりインクを突出させるようにしたものである。

【0048】図6に示すインクジェットデバイス50においては、インク流路55を比較的短くすることができるため、インク流路におけるインク詰まりの発生を防止することができる。また、本体52に直接ノズル孔58を形成することにより、インク流路55とノズル孔58との位置合わせを行う必要がなくなり、これによりインクジェットデバイス50の加工を容易に行うことができる。

【0049】ここで、本実施形態によるインクジェットデバイス30からのインクの突出動作について説明する。図7はインクの突出動作を説明するための図である。まず、図7(a)に示すように、ガラス板34を介してインク流路35にレーザ光Lが照射されると、レーザ光Lはインクに分散されている熱吸収材により熱に変換され、複数の核気泡B1が発生する。さらに加熱を続けると図7(b)に示すように核気泡B1が集まって膜気泡B2となる。そして、膜気泡B2が成長すると、図7(c)に示すように膜気泡B2の分のインクが矢印B、C方向に押し退けられる。ここで、インクジェットデバイス30にはインクタンク9からインクが供給されているため、インク流路35内のインクにはインク孔38に向けて与圧が作用されていることとなる。したがって、インク流路35内のインクは矢印B方向にのみ押し退けられる。なお、この時点すなわちインクが突出する直前に、レーザ光Lのインク流路35への照射を終了する。

【0050】これにより、図7(d)および(e)に示すように、ノズル孔38からインク滴39が突出する。突出と同時に膜気泡B2は収縮を始める。そして、突出した分のインクが毛細管現象によってインク流路35に供給され、突出動作が終了する。

【0051】なお、本実施形態においては、レーザ光Lの発振波長と、インクに含有される熱吸収材の波長熱吸収特性のピーク波長とを一致させることが好ましい。すなわち、熱吸収材の波長熱吸収特性は、図8のグラフG

1に示すようにある特定の波長において最も高くなることから、レーザ光Lの発振波長の特性が図8のグラフG2に示すようにグラフG1のピーク波長と一致するようにレーザ光源を選択することにより、インクを効率よく加熱することができる。なお、あるいは、先にレーザ光源を選択しておき、レーザ光の発振波長の特性とピーク波長が一致する波長熱吸収特性を有する熱吸収材を選択してもよい。

【0052】次いで、本実施形態の動作について説明する。

【0053】まず、外部機器20から印刷すべき画像データS0がインターフェース回路21を介して制御回路25に入力される。画像データS0は制御回路25において画像処理が施されて、画像処理後の画像データに基づいて、レーザ駆動回路23が制御されて、レーザ光源1の点灯および消灯の制御が行われる。一方、制御回路25からの指示によりポリゴンモータ制御回路22およびモータ駆動回路24が制御されて、ポリゴンモータ3および給紙モータ12が駆動される。この給紙モータ12の駆動により、給紙ローラ11が駆動されて、印刷用紙10が矢印Y方向に副走査される。

【0054】レーザ光源1から出射されたレーザ光Lはコリメータレンズ2により平行光とされ、ポリゴンモータ3により矢印A方向に回転駆動されるポリゴンミラー4によって反射偏向され、さらにfθレンズ6を透過してインクジェットデバイス30を主走査する。なお、レーザ光Lの一部はミラー7により反射されて同期検知センサ8において検知される。同期検知センサ8からは同期信号が出力され、この同期信号は制御回路25に入力され、ここで主走査開始点を表す同期信号として利用される。

【0055】レーザ光源1はレーザ光Lが照射されるインク流路35の位置に応じてその点灯および消灯が制御されており、レーザ光Lが照射されたインク流路35からは、図7に示すようにインク滴39が突出し、これにより印刷用紙10に対して印刷が行われる。

【0056】このように、本実施形態においては、レーザ光Lによりインク流路35内のインクを加熱するようにしたため、従来のインクジェット印刷装置のように、ヒータを用いてインクを加熱することにより生じるコゲ現象を防止できる。したがって、本実施形態によれば、コゲ現象によるインク突出不良を無くして、安定してインクを突出させることができる。また、従来のインクジェット装置のようにヒータを設ける必要がないため、ヒータに電力を供給するための配線が不要となり、これにより、装置の製造コストを低減でき、さらにはヒータの配線が不要であることから、装置をコンパクトに構成することができる。

【0057】また、インク流路35の所定位置(図3に示す一点鎖線の位置)にレーザ光Lを照射することによ



り、適切にインクを突出させることができる。

【0058】さらに、インク流路35内のインクはインクタンク9によりインク孔38に向けて与圧が作用されているため、インクの逆流を防止でき、またノズル孔38に空気が入り込むことを防止することができる。

【0059】また、インクに熱吸収材が含有されているため、インクを内部から加熱することができ、これにより、インクの突出速度を向上させ、印刷の高速化を図ることができる。

【0060】ここで、一般的に知られているように、半導体レーザのようなシングルモードレーザから発せられるレーザ光は、ガウシアンビームの伝搬理論にしたがって広がり、その広がり角はビームウエストの半径に略反比例する。ここで、ビームウエストの大きさは半導体レーザを構成する半導体の活性領域の寸法により決定されるが、半導体レーザの活性層は非対称の形状をなしているため、レーザ光源1から発せられたレーザ光Lの断面は、図9(a)、(b)に示すように、楕円形状または長円形状(以下長円形状とする)となる。このため、上記実施形態においては、コリメータレンズ2を使用して、レーザ光Lの断面を略真円となるようにしているが、コリメータレンズ2は非常に高価である。

【0061】したがって、コリメータレンズ2を使用することなく、レーザ光源1から発せられた断面が楕円形状または長円形状のレーザ光Lをそのまま用いて、インクジェットデバイス30にレーザ光Lの照射を行うようにしてもよい。

【0062】この場合、各インク流路35に照射されるレーザ光Lが重なり合わなければよいが、図10の一点鎖線に示すように、レーザ光Lの断面の長軸方向とインク流路35が延在する方向とを一致させることが好ましい。なお、図10においては、バリア37の形状を円柱状としている。

【0063】このように、レーザ光Lの断面の長軸方向をインク流路35が延在する方向と一致させることにより、インク流路35ひいてはノズル孔38の間隔を小さくすることができ、これにより、得られる画像の解像度を向上させることができる。

【0064】なお、インク流路35におけるレーザ光Lの照射位置は、インクを適切に突出可能な位置とする必要があるが、図10に示すように断面が楕円形状または長円形状のレーザ光Lをインク流路35に照射した場合、レーザ光Lの照射範囲がインク流路35の広範囲に亘ることから、適切にインクを突出させることができなくなるおそれがある。このため、図11に示すように、インク流路35の所望位置にのみレーザ光Lが照射されるように、ガラス板34に断熱マスク板41を配設することが好ましい。なお、図3に示すインクジェットデバイス30にも同様に断熱マスク板41を設けてもよい。

【0065】また、上記実施形態においては、インクに

熱吸収材を含有させてレーザ光Lの照射によりインク自身で熱を発生させているが、熱吸収材を含有しないインクを用いることもできる。この場合、図12に示すように、ガラス板34のインク流路35に対応する位置に光を吸収して熱に変換する熱変換部材42を設ければよい。

【0066】ここで、熱変換部材42は、炭素を含んだ樹脂やガラスからなる。炭素を含んだガラスは、水にガラス粉を分散させたガラスペーストに炭素微粒子を分散させたものを焼成することにより形成できる。また、薄い金属板に炭素微粒子を含んだ炭素系塗料を塗布することにより熱変換部材42を形成してもよい。

【0067】このように、熱吸収材を含有しないインクを使用して、インクジェットデバイス30に熱変換部材42を設けることによっても、レーザ光Lの熱変換部材42への照射によって、インク流路35内のインクが加熱されるため、上記図7に示すように気泡を発生させて、ノズル孔38からインクを突出させることができる。

【0068】なお、コリメータレンズ2を使用することなくレーザ光Lをインク流路35に照射する場合においては、図13に示すように、インク流路35上において適切にインクを突出可能な所定位置に熱変換部材42を設けることが好ましい。

【0069】ところで、各インク流路の加工精度の誤差により、各インク流路を完全に同一寸法に形成することは非常に困難である。このため、同一光量の光を照射しても、突出されるインクの量が全てのインク流路において同一とはならないものである。例えば、インク流路が細ければ、インクと流路内壁との流動摩擦が増加して、インクの突出力が低下し、その結果インク突出量が少なくなる。したがって、各インク流路に照射される光の光量すなわちインクへの加熱量を、インク流路毎に制御可能とすることが好ましい。

【0070】具体的には、熱吸収材を含有させたインクを使用する場合には、インク流路35の加工誤差に応じて、各インク流路35に照射されるレーザ光Lの光量を変更すべく、図14に示すように断熱マスク板41により各インク流路35毎にレーザ光Lの照射面積を変更する。ここで、各インク流路35におけるレーザ光Lの照射面積が大きいほどインクへの加熱量が大きくなることから、細いインク流路35ほどレーザ光Lの照射面積を大きくすることにより、各インク流路35から突出されるインク量を略一定のものとすることができる。

【0071】なお、熱吸収材を含有しないインクを使用する場合には、インク流路35の加工誤差に応じて、各インク流路35のインクに加えられる熱量を変更すべく、図15に示すように各インク流路35毎に熱変換部材42の面積を変更する。これにより、各インク流路35における熱変換部材42の面積が大きいほどインクへ



の加熱量が大きくなることから、細いインク流路35ほど熱交換部材42の面積を大きくすることにより、各インク流路35から突出されるインク量を略一定のものとすることができる。

【0072】なお、インク流路毎にレーザ光Lの光量を変更することによっても、各インク流路35に照射されるレーザ光Lの光量を変更できる。

【0073】また、上述した各インクジェットデバイスにおいては、レーザ光源1から発せられるレーザ光Lをインク流路35に照射しているが、図16に示すように、レーザ光源1に代えて、各インク流路35に対応する発光素子46をライン状に配列した発光素子アレイ47を用いて各インク流路35に光を照射してもよい。このように、発光素子アレイ47を使用することにより、レーザ光Lを偏向させるためのポリゴンミラー4等を設ける必要がなく、また、光路長も必要でないため、装置を簡易かつコンパクトに構成することができる。さらに、レーザ光Lを用いた場合と比較して、レーザ光Lを走査する必要がないため、印刷を高速に行うことができる。

【0074】次いで、本発明の第2の実施形態について説明する。上記第1の実施形態においては、1つのインクジェットデバイス30のみを使用して単色にて印刷を行うインクジェット印刷装置について説明したが、第2の実施形態によるインクジェット印刷装置は複数のインクジェットデバイスを使用してカラー印刷を行うものである。図17は、本発明の第2の実施形態によるインクジェット印刷装置の要部構成を示す図である。図17に示すように、本発明の第2の実施形態によるインクジェット印刷装置は、レーザ光源1と、不図示のポリゴンモータにより矢印E方向に回転駆動されるポリゴンミラー44と、シアン、マゼンタおよびイエローのそれぞれの色に対応したインクを突出させるインクジェットデバイス61、62、63とを備えてなる。なお、インクジェットデバイス61、62、63の構成については、上記図3から図6および図10から図15のいずれのものをも採用することができる。

【0075】ポリゴンミラー44は、その回転軸Dに対する傾斜角度が異なる3つの面44a、44b、44cをこの順序で連続して配列した6つの反射面を有する。ここで、面44aの傾斜角度 $\theta 1$ は面44aに照射されたレーザ光Lがインクジェットデバイス61に向けて反射される角度、面44bの傾斜角度 $\theta 2$ は面44bに照射されたレーザ光Lがインクジェットデバイス62に向けて反射される角度（ここでは0度）、面44cの傾斜角度 $\theta 3$ は面44cに照射されたレーザ光Lがインクジェットデバイス63に向けて反射される角度である。

【0076】次いで、第2の実施形態の動作について説明する。図18は第2の実施形態の動作説明図である。レーザ光源1から出射されたレーザ光Lは矢印E方向に

回転駆動するポリゴンミラー44に照射される。ポリゴンミラー44の面44aに照射されたレーザ光Lは図18(a)に示すようにレーザ光Lに対して角度 $\theta 1$ の反射角度により反射される。そしてこの反射光L1は、シアンに対応するインクジェットデバイス61を走査し、これにより、印刷用紙にはシアンのインクによる印刷が行われる。

【0077】ポリゴンミラー44がさらに回転すると、レーザ光Lはポリゴンミラー44の面44bに照射される。面44bに照射されたレーザ光Lは図18(b)に示すようにレーザ光Lに対して角度 $\theta 2$ （=0度）の反射角度により反射される。そしてこの反射光L2は、マゼンタに対応するインクジェットデバイス62を走査し、これにより、印刷用紙にはマゼンタのインクによる印刷が行われる。

【0078】ポリゴンミラー44がさらに回転すると、レーザ光Lはポリゴンミラー44の面44cに照射される。面44cに照射されたレーザ光Lは図18(c)に示すようにレーザ光Lに対して角度 $\theta 3$ の反射角度により反射される。そしてこの反射光L3は、イエローに対応するインクジェットデバイス63を走査し、これにより、印刷用紙にはイエローのインクによる印刷が行われる。

【0079】以下、ポリゴンミラー44の回転に応じてインクジェットデバイス61、62、63に対して反射光L1～L3が交互に走査されてカラー印刷が行われる。

【0080】ここで、第2の実施形態においては、インクジェットデバイス61、62、63から突出される各色のインクが同一の走査ライン上に位置するように、印刷用紙の副走査が制御される。

【0081】なお、上記第2の実施形態においては、シアン、マゼンタおよびイエローの3色の印刷を行うインクジェット印刷装置について説明したが、これらの3色にブラックを加えて4色の印刷を行うこともできる。

【0082】また、上記第2の実施形態においては、イエロー、マゼンタ、シアンの各色を混色して印刷を行っているが、印刷される画像のカラーバランスを調整するために、各色のインクに対応したインクジェットデバイス61、62、63に照射される光の光量を、インクジェットデバイス毎に制御して、インクジェットデバイス61、62、63のインクの突出量を変更することが好ましい。この制御の態様としては、熱吸収材を含有させたインクを使用する場合には、図14に示すような断熱マスク板41により、レーザ光Lの照射面積をインクジェットデバイス61、62、63毎に変更する。また、熱吸収材を含有しないインクを使用する場合には、図15に示すような熱交換部材42の面積をインクジェットデバイス61、62、63毎に変更する。さらに、インクジェットデバイス61、62、63毎にレーザ光Lの

光量を変更してもよい。

【0083】さらに、上記第2の実施形態においては、レーザ光源1を用いてインクジェットデバイス61、62、63にレーザ光Lを照射しているが、各インクジェットデバイス61、62、63に、図16に示す発光素子アレイ47を設けることにより、各インクジェットデバイス61、62、63に光を照射してもよい。

【0084】次いで、本発明の第3の実施形態について説明する。図19は、本発明の第3の実施形態によるインクジェット印刷装置の構成を示す概略図である。なお、図19においては、図1に示す第1の実施形態によるインクジェット印刷装置と同一の構成については同一の参照番号を付し、詳細な説明は省略する。図19に示すように、第3の実施形態によるインクジェット印刷装置は、ポリゴンモータ4におけるレーザ光Lの反射位置と反射されたレーザ光Lの走査位置との距離が、走査ライン上において同一となるように湾曲されたインクジェットデバイス70を備え、インクジェットデバイス70の曲率に適合するように印刷用紙をも湾曲させて矢印Y方向に副走査するようにしたものである。

【0085】ここで、インクジェットデバイス70は、レーザ光Lの進行方向にインクを突出させるものであり、上記図6に示すタイプのインクジェットデバイスと同様のものが用いられる。なお、このインクジェットデバイス70としては、インクに熱吸収材を含有させたもの、および熱吸収材が含有されていないインクを使用してレーザ光Lの走査位置に熱変換部材を設けるものであってもよい。

【0086】このように、第3の実施形態においては、インクジェットデバイス70を湾曲させるとともに、印刷用紙をも湾曲させて印刷を行うものであるため、上記第1の実施形態のように、高価なfθレンズを設ける必要がなくなり、これにより装置の製造コストを低減することができる。また、fθレンズ特有の歪みもなくなるため、画像の直線性も良好なものとすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態によるインクジェット印刷装置の構成を示す図

【図2】本発明の第1の実施形態によるインクジェット印刷装置を駆動する駆動回路の構成を示す概略ブロック図

【図3】インクジェットデバイスの構成を示す部分斜視図

【図4】インクジェットデバイスの他の態様を示す図

【図5】インクジェットデバイスの他の態様を示す図

【図6】インクジェットデバイスの他の態様を示す図

【図7】インクの突出動作を説明するための図

【図8】熱吸収材の波長熱吸収特性、およびレーザ光の発振波長を示すグラフ

【図9】レーザ光の断面形状を示す図

【図10】長円形状の断面を有するレーザ光をインクジェットデバイスに走査する状態を示す部分斜視図

【図11】断熱マスク板を備えたインクジェットデバイスの構成を示す部分斜視図

【図12】熱変換部材を備えたインクジェットデバイスの構成を示す部分斜視図

【図13】熱変換部材を備えたインクジェットデバイスの構成を示す部分斜視図

【図14】各インク流路へのレーザ光の照射面積を変更するようにしたインクジェットデバイスの構成を示す部分斜視図

【図15】インク流路毎に熱変換部材の面積を変更するようにしたインクジェットデバイスの構成を示す部分斜視図

【図16】発光素子アレイによりインク流路に光を照射するようにしたインクジェットデバイスの構成を示す部分斜視図

【図17】本発明の第2の実施形態によるインクジェット印刷装置の要部構成を示す図

【図18】第2の実施形態の動作を説明するための図

【図19】本発明の第3の実施形態によるインクジェット印刷装置の構成を示す図

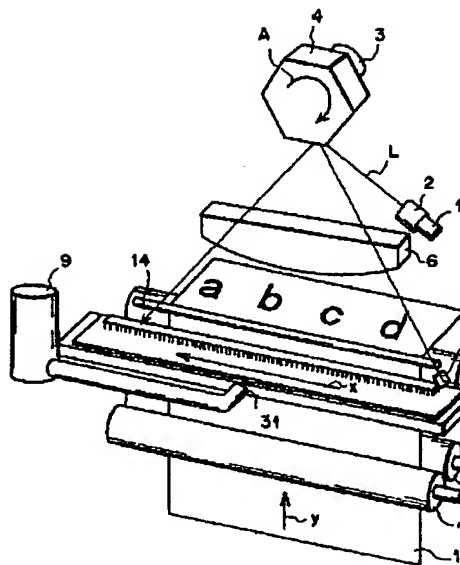
【図20】従来のインクジェットデバイスにおけるインクの突出動作を説明するための図

【符号の説明】

- 1 レーザ光源
- 2 コリメータレンズ
- 3 ポリゴンモータ
- 4、44 ポリゴンミラー
- 6 fθレンズ
- 7 ミラー
- 8 同期検知センサ
- 9 インクタンク
- 10 印刷用紙
- 11 給紙ローラ
- 12 給紙モータ
- 13 プラテンローラ
- 14 ガイドローラ
- 30、30a、30b、50、61、62、63、70  
インクジェットデバイス
- 31、51 インク供給口
- 32、52 本体
- 33 ノズル孔板
- 34 ガラス板
- 35、55 インク流路
- 36、56 インク溜まり
- 37 バリア
- 38、58 ノズル孔
- 41 断熱マスク板
- 42 熱変換部材

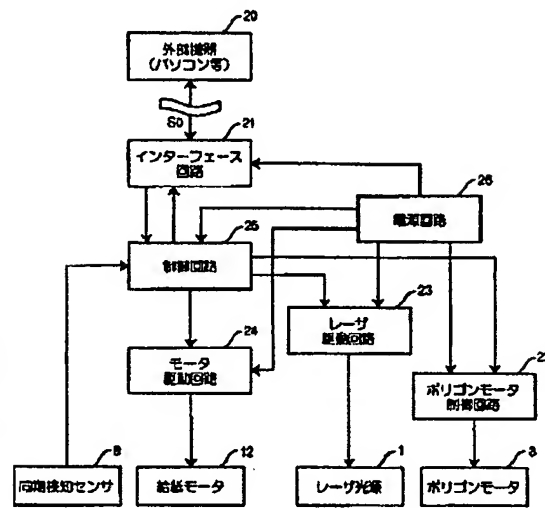
46 発光素子

【図1】



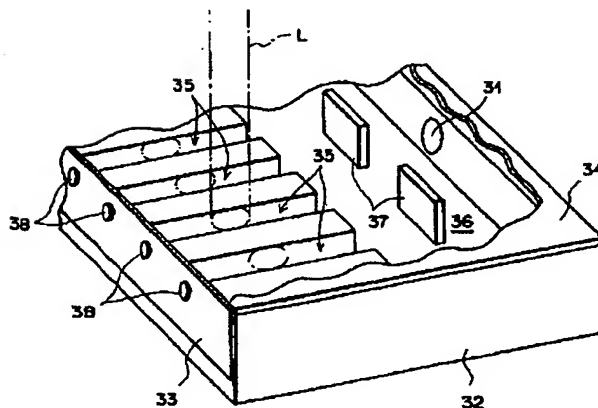
47 発光素子アレイ

【図2】

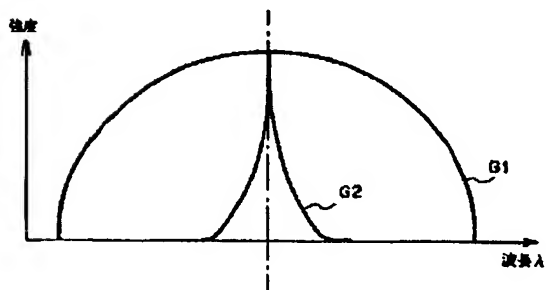


【図6】

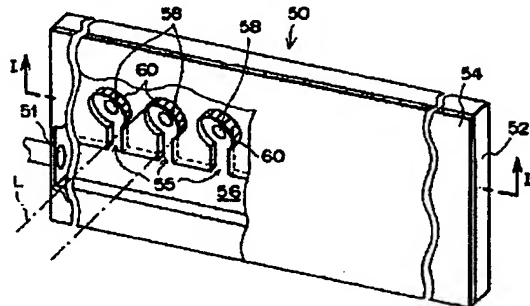
【図3】



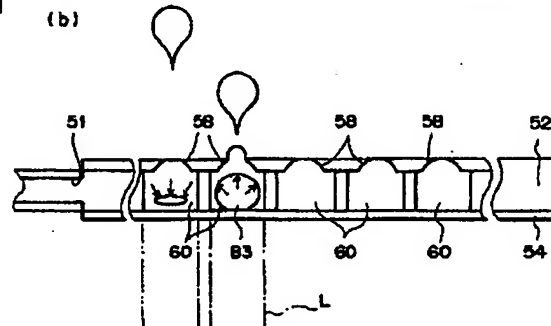
【図8】



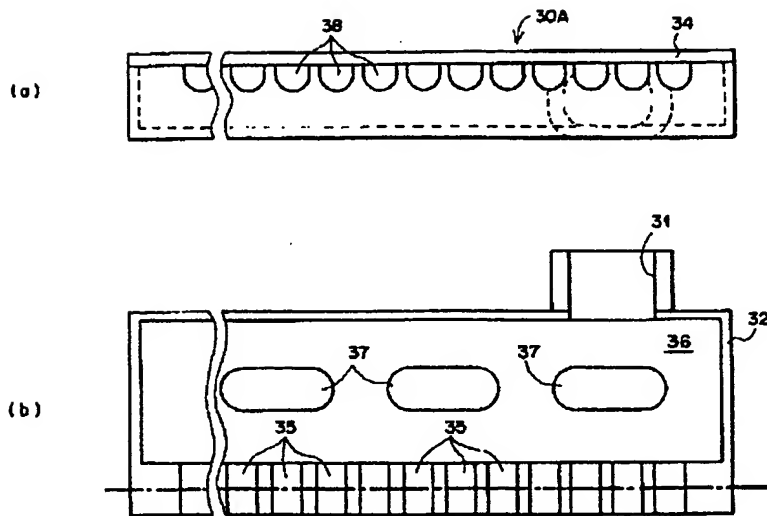
(a)



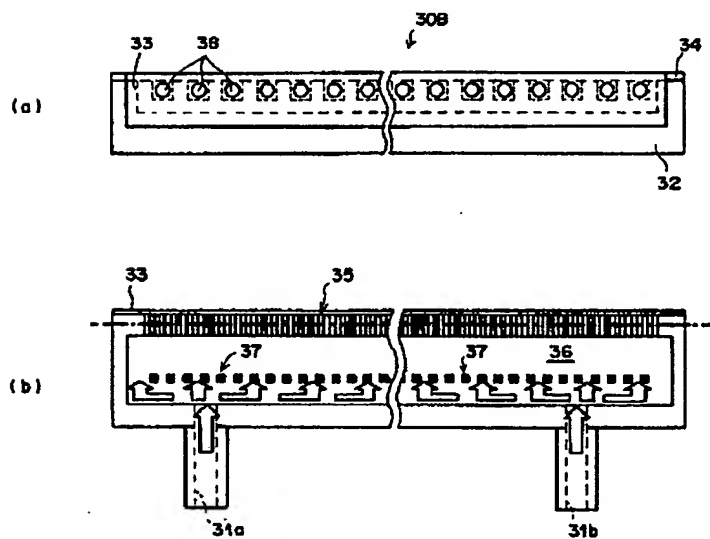
(b)



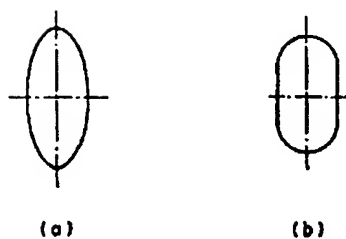
【図4】



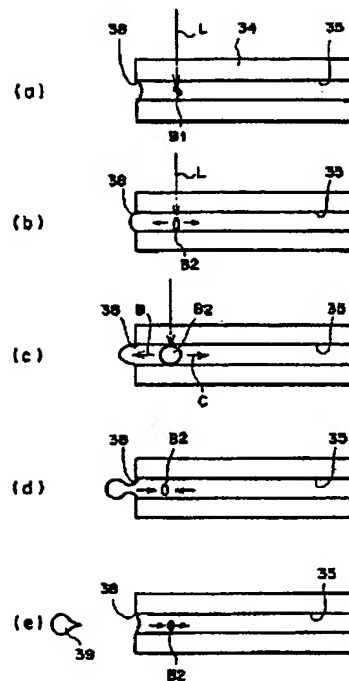
【図5】



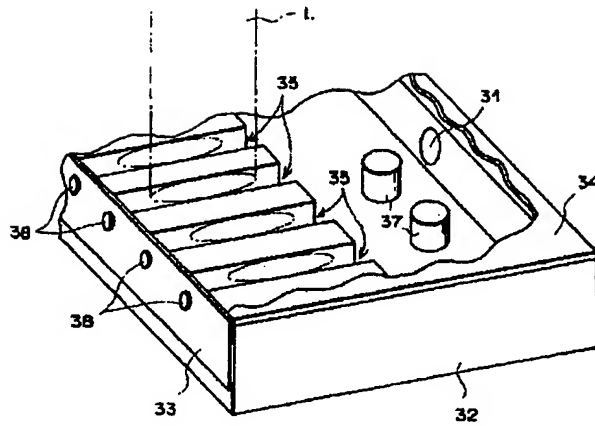
【図9】



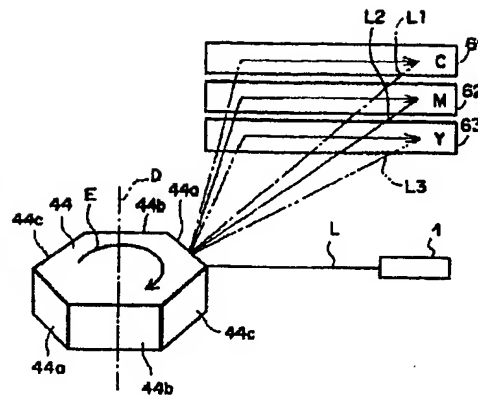
【図7】



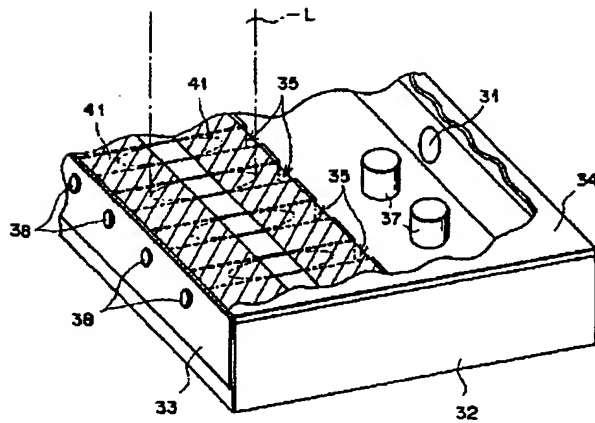
【図10】



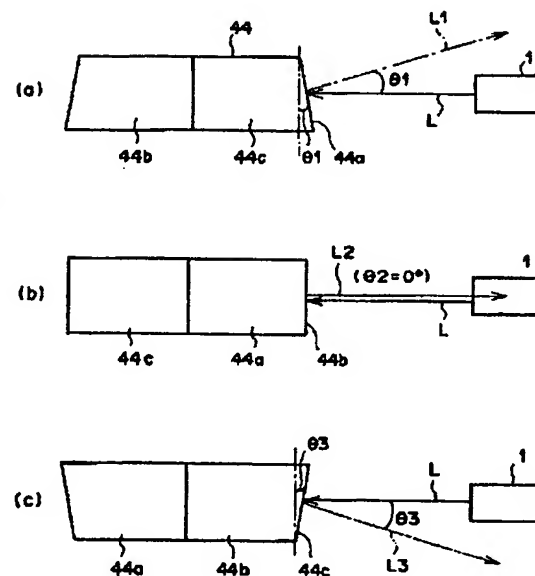
【図17】



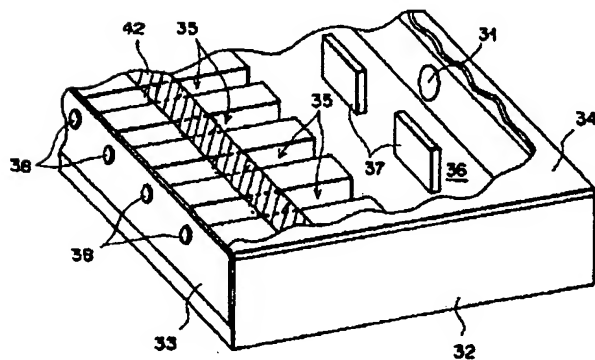
【図11】



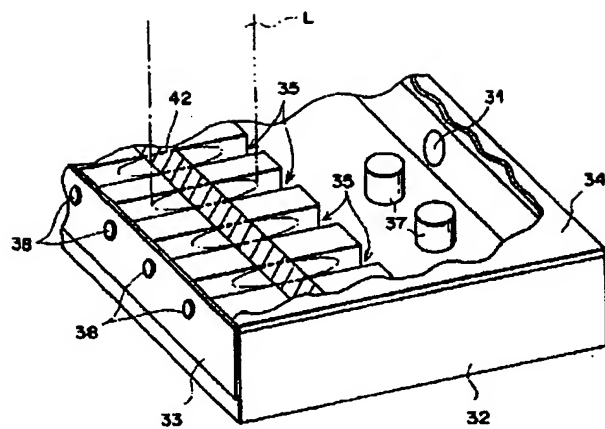
【図18】



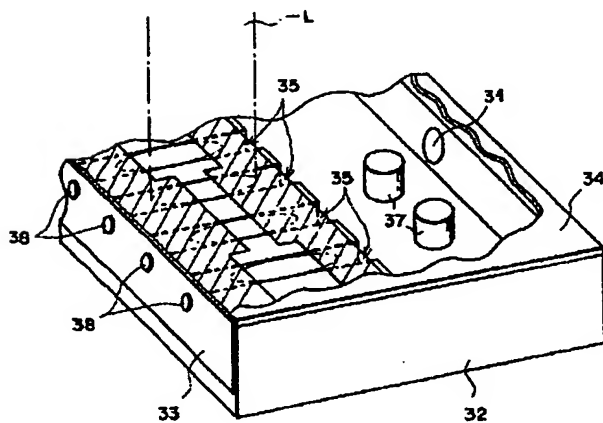
【図12】



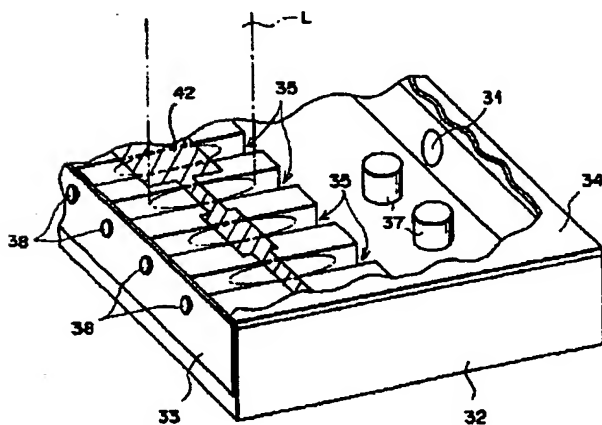
【図13】



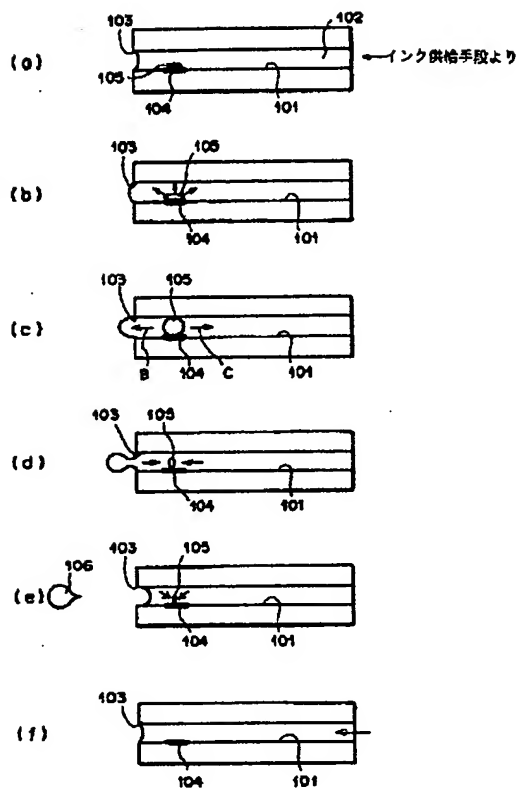
【図14】



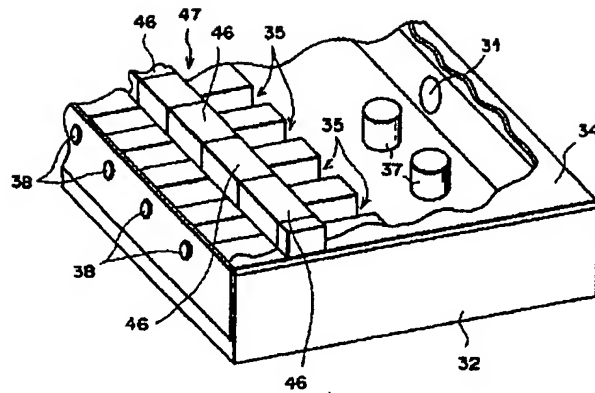
【図15】



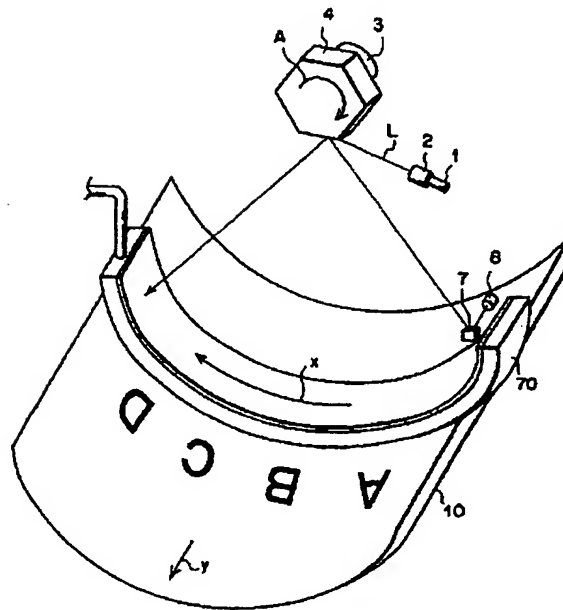
【図20】



【図16】



【図19】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C056 EA01 EA11 EA21 EA24 EB03  
 EB06 EC06 EC37 FA03 FA13  
 HA05 HA17  
 2C057 AF02 AF65 AF91 AG05 AG08  
 AG16 AG30 AG99 AH20 AL03  
 AL40 AM03 AM40 AN01 AR12  
 BA03 BA13



